

## **ИСКУССТВЕННЫЙ ПЕРЕНОСЧИК КИСЛОРОДА ПЕРФТОРАН В НЕОТЛОЖНОЙ И ВОЕННО-ПОЛЕВОЙ ХИРУРГИИ**

*Ханевич М.Д., Софронов Г.А., Лазаренко Д.Ю., Масленников И.А.  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический  
медицинский университет» Минздрава России,  
ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт гематологии и  
трансфузиологии» ФМБА России, Санкт-Петербург, Россия*

**Введение.** В настоящее время ведётся активный научный поиск инфузионных препаратов, способных не только эффективно восполнять ОЦК у хирургических больных и раненых, но и доставлять кислород в микроциркуляторное русло с последующей отдачей его клеточным структурам. Подобного рода препарат был создан в конце 70-х, начале 80-х годов прошлого столетия. Он получил название Перфторан. В его создании на разных этапах исследований принимали участие более 30 научных, производственных и клинических учреждений Советского Союза. Третья фаза испытаний с перерывом в десять лет была окончена в 1996 году. После чего препарат был допущен к клиническому применению. С тех пор Перфторан был использован при лечении 1500 больных и раненых, у которых возникала необходимость во время хирургического вмешательства применять эритроцитсодержащие среды. В процессе использования Перфторана в клинической практике продолжались научные исследования по оптимизации применения препарата и выяснения новых, ранее не изученных его свойств.

**Цель.** Целью настоящей работы является анализ научных данных по изучению механизмов, влияющих на эффективность Перфторана как переносчика кислорода у больных и раненых, которым требовалось во время лечения переливание донорских эритроцитов.

**Материалы и методы.** Перфторан представляет собой субмикронную эмульсию на основе перфторорганических соединений со средним размером частиц 0,07 мкм. Его кислородная ёмкость составляет около 7 об. %, что в три раза выше, чем у солевых инфузионных кровезаменителей, плазмозамещающих растворов и самой плазмы крови. Препарат может храниться в замороженном виде в течении двух лет. Перед проведением инфузии он должен быть разморожен и введён внутривенно. Размороженный, но неиспользованный флакон с Перфтораном может быть повторно пятикратно заморожен и разморожен. При предполагаемом введении препарата в ближайшее время в размороженном состоянии он может храниться в течение 10 дней при температуре не выше + 4 °С. Однако для длительного хранения температура в контейнере должна составлять от – 4 °С до – 18 °С градусов. Мы располагаем опытом применения Перфторана у 102 больных и 54 раненых поступивших в стационар с большой, массивной и смертельной кровопотерей (по П.Г. Брюсову, 1998), которым были выполнены различного рода хирургические вмешательства с целью остановки кровотечения. Ещё у

108 пациентов инфузии Перфторана были применены при плановых хирургических вмешательствах в случаях тяжёлой степени интраоперационной кровопотери. Эффективность инфузии Перфторана оценивались по степени насыщения кислородом артериальной и углекислым газом венозной крови, состоянию кислотно-щелочного равновесия крови, концентрации в ней лактата, а также продуктов перекисного окисления липидов (диеновых конъюгатов, малонового диальдегида и шиффовых оснований). Кроме того, проводилось исследование влияния инфузии Перфторана на реологические свойства крови и микроциркуляцию.

**Результаты и обсуждения.** Анализ результатов применения Перфторана у 264 больных и раненых дал возможность сформировать 4 основных принципа, которые следует соблюдать при принятии решения об инфузии препарата: 1) Наибольший лечебный эффект следует ожидать у больных с массивной степенью кровопотерь (чем больше кровопотеря, тем больше лечебный эффект Перфторана), когда потеря ОЦК составляет от 40% до 70 % (2,0 – 3,5 л.). Это связано с воздействием микрочастиц на эритроциты. Происходит их дезагрегация и ликвидация сладжей в микрососудистом русле, повышается эластичность мембраны и, как следствие, значительно повышается газотранспортная функция отдельного эритроцита. У него появляется избыточная ёмкость и отдача кислорода тканям увеличивается с 30% до 60%. Кроме того, микрочастицы Перфторана способны доставлять кислород и удалять углекислый газ в спазмированные, занятые микротромбами и сладжами эритроцитов капилляры и микрососуды; 2) Введение Перфторана следует осуществлять после выявления источника кровотечения, временной или окончательной остановки кровотечения. Только лишь после того, когда хирург убедился, что источник кровотечения выявлен, а кровотечение остановлено следует начинать инфузию Перфторана. Это связано с тем, что введение препарата способно в значительной степени усилить текучесть крови. Поэтому, во избежание повышенной кровоточивости из зоны хирургического вмешательства, окончание инфузии Перфторана целесообразно осуществлять до завершения операции; 3) Перед и во время инфузии Перфторана необходима интенсивная подача кислорода в лёгкие. Насыщение крови кислородом и устранение гипоксии возможны при инфузиях Перфторана даже в объёме от 200 до 400 мл со скоростью от 60 до 90 кап./мин. и содержании кислорода подаваемой газовой смеси от 20% до 40 %; 4) После завершения операции больные с тяжёлой, массивной и смертельной степенью кровопотери нуждаются в трансфузиях донорских эритроцитов. Эритроцитную взвесь наряду с донорской свежемороженой плазмой целесообразно использовать параллельно с инфузией Перфторана.

**Выводы:**

1. В случаях отсутствия донорских эритроцитных сред или отказе больных от переливания крови при тяжёлой и смертельной степени кровопотери может быть в качестве переносчика кислорода использован Перфторан.

2. Перфторан не только обладает газотранспортной функцией, но и улучшает микроциркуляцию и реологические свойства крови, что требует от хирурга постоянного контроля за гемостазом, а начало введения Перфторана следует осуществлять сразу после остановки кровотечения или устранения его источника.

3. В военно-полевых условиях, при оказании квалифицированной и специализированной помощи раненым, Перфторан может быть единственным действенным заместителем донорских эритроцитов.